

PAT-NO: JP357160844A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 57160844 A

TITLE: A SYSTEM OF DETECTING THE REMAINING AMOUNT OF  
COPY SHEETS

PUBN-DATE: October 4, 1982

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

FUKUDA, HARUHIKO

UCHIMURA, KAZUO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

RICOH CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP56044726

APPL-DATE: March 28, 1981

INT-CL (IPC): B65H007/04, G03B027/00 , G03G015/00

US-CL-CURRENT: 271/109, 271/127

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain a simple and small system for detecting and indicating the remaining amount of copy sheets by such an arrangement in which light is projected onto the bottom plate of a copy sheet case from a light emitter and is received by a light receiver so that the quantity of thus received light is digitally displayed.

CONSTITUTION: As a light emitter 9 sends out nondirectional light, the light is irregularly reflected on the underside of a bottom plate 2. The irregularly reflected light is received by a directional light-receiver 5. As

the amount  
of copy sheets 3 decreases, the bottom plate 2 moves upward and as a  
result the  
distance over which the light from the light emitter 9 is irregularly  
reflected  
on the bottom plate 2 and reaches the light receiver 10 increases and  
consequently the amount of light received by the light receiver 10  
decreases.  
The light entering the light receiver 10 is converted into an  
electric signal  
by a phototransistor and suchlike. After being amplified by an  
amplifier, this  
signal is converted into a digital signal by an analog/digital  
converter and  
enters a display unit comprising light-emitting diodes to digitally  
indicate  
the remaining amount of copy sheets 3.

COPYRIGHT: (C)1982,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報 (A)

昭57—160844

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>

B 65 H 7/04

G 03 B 27/00

G 03 G 15/00

識別記号

1 0 9

庁内整理番号

7376—3F

7907—2H

6805—2H

④ 公開 昭和57年(1982)10月4日

発明の数 1

審査請求 未請求

(全 3 頁)

## ⑬ 転写紙残量検知装置

① 特 願 昭56—44726

② 出 願 昭56(1981)3月28日

③ 発 明 者 福田晴彦

東京都大田区中馬込1丁目3番  
6号株式会社リコー内

④ 発 明 者 内村一男

東京都大田区中馬込1丁目3番  
6号株式会社リコー内

⑤ 出 願 人 株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番  
6号

⑥ 代 理 人 弁理士 紋田誠

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

転写紙残量検知装置

## 2. 特許請求の範囲

転写紙収納容器と、転写紙を支持する底板と、  
給紙コロと、底板を持ち上げて転写紙を給紙コロ  
に圧接させる手段と、底板に同様の光を放射  
する発光部と、底板からの反射光を受光する受  
光部と、受光部に受光された光量から転写紙の残  
量を定量的に表示する表示手段とを具備すること  
を特徴とする転写紙残量検知装置。

## 3. 発明の詳細な説明

本発明は、複写機の転写紙収納容器に収納され  
た転写紙の残量を検出する装置に関する。

従来の複写機における転写紙の残量検出方式と  
しては、(1)、転写紙収納容器の側方に透明窓を設  
け、この透明窓から転写紙の残量を観測する方式。  
(2)、例えば転写紙と転写紙収納容器の反射光量の  
差を光学的に検出し、転写紙が無くなったとき  
のみ転写紙終了表示をする方式。(3)、第1図に示す

(1)

ように、転写紙収納容器1の底板2が複写紙3の  
減少と共に支持杆7の力を受けて上昇するに伴  
って板状の対になった発光部4と受光部5間を上昇  
又は下降する連動板6を設け、この連動板6の先  
端の位置又は連動板から転写紙の残量を検出する  
方式等があった。尚、第1図における7は底板2  
を持ち上げる支持杆、8は給紙コロである。

しかしながら、(1)の方式は、透明窓を介して観  
測するための残量が見にくく、かつ正確にはわか  
らない。(2)の方式では、転写紙の有無だけが検知  
され、残量は検知できない。(3)の方式は、発光・  
受光素子対の数を増せば正確な残量検知が可能で  
あるが、発光・受光素子対の数が多いためその分  
コスト高となり、また検知装置が大きくなり、狭  
い部分への設置が不可能となる等の点でそれぞれ  
難点があった。

本発明は、上記の点に鑑み、簡単にして小型な  
構成で転写紙の残量を検知・表示のできる転写紙  
残量検知装置を提供することを目的とする。

以下、本発明を第2図、第3図を参照して説明

(2)

する。

第2図は本発明の一実施例を示したもので、図中、第1図と同一符号は同一又は相当部分を示し、9は基板2に向け光を投射するランプ、発光ダイオード(LED)、電極発光体(EL)等から成る無指向性の発光部、10は基板2からの乱反射光を受光するフォトトランジスタ、フォトダイオード等の指向性の受光部である。尚、図では、発光部9と受光部10の様子を見やすくするために省略してあるが、基板2を持ち上げて転写紙3を常に紙コロ8に圧接させる支持杆7が第1図と同様に設けられている。

次に、第2図の動作について説明する。発光部9は指向性のない光を発射すると、その光は基板2の下面で乱反射する。この乱反射光を指向性を持つ受光部5で受光する。受光部10での受光量は発光部9から発射された光が基板2で反射されて受光部10に入る迄の距離 $\ell$ が長い程受光部10の受光量は低下する。尚、この距離 $\ell$ は受光部10に入る光の中の一つについて考えているもの(3)

下するという関係が存在する。

従って、この関係を利用し、受光量を測定してその値を転写紙3の残量に変換して表示すれば、転写紙3の残量を容易に知ることができる。

第3図はそのための回路ブロック図を示したもので、図において、発光部9から発射された光は基板2の下面で乱反射されて受光部10に入り、フォトトランジスタやフォトダイオード等で検知されて無源に対応した電流又は電圧等の電気信号に変換される。この電気信号は増幅部11で増幅された後、A/D変換器12でデジタル信号に変換されて、例えば発光ダイオード(LED)からなる表示部13に入り、転写紙3の残量がデジタル表示される。この場合、もし残量をアナログ表示したければ、増幅部11の出力をアナログ表示部に加えればよい。

第4図は第3図のブロック図に対する一つの具体的な回路例を示したもので、発光部9としてランプ、受光部10としてフォトダイオード(LED)、表示部13として発光ダイオード(LED)を利用し、(5)

のとする。

従って、転写紙3が減少すると、基板2が上方に移動し、この結果、発光部9から反射された光が基板2で乱反射して受光部10に到達する迄の距離 $\ell$ が増加するので、受光部10の受ける光量が低下する。

もし、発光部9が発射される光が立体角にして4πラジアンの方に均等の強さであるとき、即ち完全に無指向性であるときは、受光量は距離 $\ell$ の自乗に反比例するが、第2図に示すように、ある大きさをもった立体角θラジアン内で発射されるときは距離 $\ell$ の自乗よりも少ない値に反比例する。この距離 $\ell$ と受光部10の照度との関係は理論的に求めることも可能であるが、基板2の下面の形状や反射率等多くの要因が加わってくるので、実験的に求めるのが実際的である。

一方、距離 $\ell$ が増加すると転写紙3の残量が減少する関係にあるから、受光部10の照度と転写紙3の残量との間には一定の関数関係、即ち転写紙3の残量が減少すると、受光部10の照度が低(4)

転写紙の残量をデジタル的に表示している。増幅器11としては通常のアナログ増幅器、A/D変換器12と公知の計数方式、帰還比較方式等のA/D変換器が使用される。

尚、受光部10から発生する電気信号の大きさと転写紙3の残量との間には、照度や受光素子の非直線特性の影響を受けて直線的な比例関係が得られないため、そのまま増幅してアナログ表示又はデジタル表示すると、前者では残量を示す目盛が、後者ではデジタル表示値が対一に変化しないため観測しにくい。そこで増幅部11として、前記非直線特性と逆特性をもった非直線増幅器を使用すれば、表示部13の表示が転写紙の残量に直線的に比例する関係で行われるので残量の観測が容易になる。

また、発光部9から発射される光が完全無指向性であると距離 $\ell$ の変化に対する受光部10の照度の変化が大きいため転写紙の残量が正確に表示できるが、照度の大きさが小さくなるという難点がある。そこで、第2図に示すように、ある立体(6)

角θ内の光を放射するようにした方が有利である。

以上のように、本発明によれば、一組の発光部と受光部を使用するだけで転写紙の残量が定量的に測定できるので、簡単にして小型な構成で定量的に観測可能な転写紙残量検知装置が得られる。

#### 4.図面の簡単な説明

第1図は従来の転写紙残量検知装置の構成図、第2図は本発明の一実施例に係る転写紙残量検知装置の構成図、第3図は本発明の一実施例に係る回路ブロック図、第4図は第3図に対する一つの具体的回路構成図である。

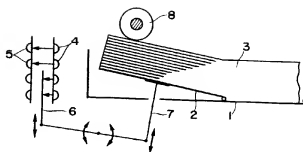
1…転写紙収納容器、2…底板、3…転写紙、4、9…発光部、5、10…受光部、6…遮蔽板、7…支持杆、8…給紙コロ、11…増幅部、12…A/D変換器、13…表示部。

代理人 井理士 敏 田

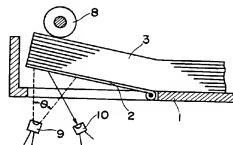


(7)

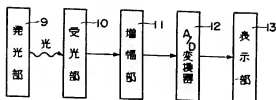
第1図



第2図



第3図



第4図

